

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特閱2001-17880

(P2001-17880A)

(43)公開日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

### 識別記号

F I  
B 0 2 C 15/04  
25/00

データ庫 (参考)  
4 D 0 6 3  
4 D 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-193452

(22)出願日 平成11年7月7日(1999.7.7)

(71) 出願人 000001441

パブコック日立株式会社

東京都港区浜松町二丁目4番1号

(72) 発明者 村上 英治

広島県吳市宝町3番36号 バブコツク日立  
株式会社吳研究所内

(72) 発明者 佐藤 一教

広島県吳市宝町3番36号 パブコツク日立  
株式会社吳研究所内

(74)代理人 100078134

弁理士 武 顯次郎

最終頁に統ぐ

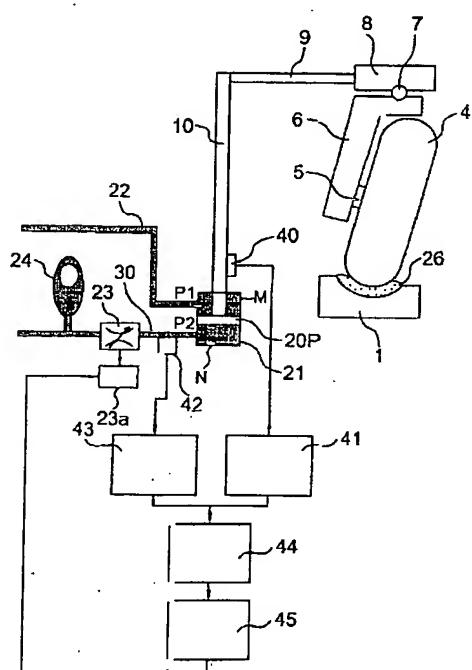
(54) 【発明の名称】 ローラ式粉碎装置

(57)【要約】

【課題】 制振効果を常に最大に保持し、超微細粉までの粉碎が可能なローラ式粉碎装置を提供する

【解決手段】 ローディングロッド10に配置した変位計40によりローラ4の位置の変化を測定し、バンドパスフィルタ41によりピストン20Pの変位の予め定める帯域の周波数成分を取り出す。また、シリング装置20と流量調整弁23との管路に配置した圧力計42によりチャンバNの圧力の変動を測定し、バンドパスフィルタ43によりチャンバNの圧力の変動の予め定める帯域の周波数成分を取り出す。そして、位相差算出器44により圧力変動のピストン20Pの変位に対する進み角度Φを求める。制御装置45は、進み角度Φが1/4周期になるように流量調整弁23の開度を調整する。

〔圖一〕



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジング内に回転自在に支持された粉碎リング上に、粉碎用ローラを粉碎リング回転方向に沿って所定間隔で配置し、油圧媒体に対する抵抗付与手段を備えた油圧装置を用いて前記粉碎用ローラを粉碎リング側に加圧して被粉碎物を粉碎ローラと粉碎リング間で粉碎するローラ式粉碎装置において、前記粉碎ローラを間接的に押圧するピストンを備えた前記油圧装置の油圧シリンダ近傍の油圧媒体の圧力を検出する圧力検出手段と、前記ピストンの変位を検出する変位検出手段と、前記圧力検出手段によって検出された圧力が前記変位検出手段によって検出された前記ピストンの変位に対して位相が1/4周期進むように前記抵抗付与手段によって前記流れ抵抗を調整する制御手段と、を備えていることを特徴とするローラ式粉碎装置。

【請求項2】 前記制御手段が、

前記圧力検出手段の出力を入力とし、予め設定した帯域の周波数成分を通過させる第1のバンドパスフィルタと、

前記位置検出手段の出力を入力とし、予め設定した帯域の周波数成分を通過させる第2のバンドパスフィルタと、

前記第1および第2のバンドパスフィルタの出力を入力とし前記圧力の変動と前記ピストンの変位の位相差を演算する位相差算出器と、からなり、前記制御手段は、前記位相差算出器の出力に基づいて前記抵抗付与手段による流れ抵抗の調整を行うことを特徴とする請求項1記載のローラ式粉碎装置。

【請求項3】 前記予め設定した帯域の周波数成分が、自励振動の吸収対象となる周波数帯域であることを特徴とする請求項2記載のローラ式粉碎装置。

【請求項4】 前記抵抗付与手段が前記油圧装置の油圧管路に取り付けられたアクチュエータと前記油圧シリンダとの間に設けられた流量制御弁からなることを特徴とする請求項1または2記載のローラ式粉碎装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、石炭等の粒状あるいはブロック状の原料を粉碎して微細な粉末にするローラ式粉碎装置およびローラ式粉碎装置に使用する振動減衰用流量調整弁の開度調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ローラ式粉碎装置は石炭等の粒状あるいはブロック状の原料を粉碎して微細な粉末にする代表的な装置である。特開平9-47680号公報には自励振動を発生しないようにしたローラ式粉碎装置の技術が開示されている。以下、上記の技術を図6、7により説明する。

【0003】 図6は従来のローラ式粉碎装置の1種であ

る豊型ローラミルの全体図、図7は油圧装置とその押圧構造を示す豊型ローラミルの要部拡大図である。図6において、1は粉碎リングで、ヨーク2に固定されている。ヨーク2は減速機を備えたモータ3の出力軸に固定されている。4はローラで、粉碎リング1の上面に設けられた粉碎溝1aを円周方向に3等分する位置に配置され、それぞれ軸5を介してローラブラケット6に回転自在に支持されている。ローラブラケット6はピボットピン7を介して加圧フレーム8に係合し、ピボットピン7を回転軸として振り子運動が可能である。9はピボットアームで、一端は加圧フレーム8に固定され、他端はローディングロッド10に固定されている。ローディングロッド10はシリンダ装置20の後述するピストン20Pに接続されている。11は分級機、12は供給管、13は出口管で、それぞれ粉碎リング1の上部に配置されている。14はハウジングである。

【0004】 図7において、20Pはシリンダ装置20のピストンである。21は油圧媒体で、図示しないポンプに接続された油圧管路22を介して加圧側のチャンバーMに供給される。23は弁の駆動装置23aを備えた流量調整弁で、油圧管路22に設置されている。24はアクチュエータで、流量調整弁23に接続されている。25はセンサで、ローラブラケット6の上面に配置され、ローラブラケット6の振動数を測定する。27は制御装置で、駆動装置23aとセンサ25に接続されている。26は被粉碎物（例えば、石炭）である。

【0005】 従来の豊型ローラミルの動作は以下のようなものである。

【0006】 シリンダ装置20を動作させ、ローディングロッド10を図の下方向に加圧する。この加圧力はピボットアーム9、加圧フレーム8、ピボットピン7、ローラブラケット6および軸5を介してローラ4に作用し、ローラ4は粉碎リング1上に強く押しつけられる。次にモータ3を回転させると、粉碎リング1が回転し、ローラ4が連れ回る。この状態で被粉碎物26を中央上部の供給管12から粉碎リング1上に投下する。投下された被粉碎物26は遠心力により渦巻状の軌跡を描いて外周部へ移動し、粉碎溝1aにおいてローラ4にかみ込まれて粉碎される。粉碎された被粉碎物26（例えば、微粉炭）はハウジング14内を上方に流れる熱風により分級機11に運ばれ、所定の粒径以下のものは出口管13から図示しないボイラの微粉炭バーナあるいは微粉貯蔵ビン等に搬送される。また、所定の粒径を越える粗い被粉碎物26は熱風により出口管13から上方に搬送されることなく下方の粉碎リング1上に落下して再び粉碎される。

【0007】 低負荷時や停止時のように供給管12から供給される被粉碎物26の量が少ない場合、あるいは微粉の粒径を細かくするために分級度を上げた場合、粉碎テーブル1上の被粉碎物26の粒径は細かくなる。被粉

碎物26の粒径が細かくなると、ローラ4と被粉碎物26との間に滑りが発生し、これに伴ってローラ4に上下方向の振動が発生する。この振動が自励的に成長して激しい振動になると、微粉の粒径を細かくできないだけでなく、粉碎装置の損傷を招くおそれがでてくる。このため、この振動が大きくなると、粉碎装置の損傷を予防するため、運転を停止しなければならない。

【0008】そこで、このような問題を解決するために本出願人は、特開平9-47680号公報に開示されているように、油圧媒体21に流れ抵抗を与える手段として流量調整弁23を油圧管路22に設け、流量調整弁23の開度を替えて油圧媒体21に対する流れ抵抗値を最適な値に設定することによって油圧ダンパを構成させて粉碎部の振動を吸収し、低減させる発明を提案した。

【0009】具体的には、ローラブラケット6に発生する振動数と、その振動を抑えることができる流量調整弁23の開度のデータを予め求めておき、制御装置27に入力しておく。そして、センサ25によりローラブラケット6の振動数を監視し、ローラブラケット6の振動数に応じて、駆動装置23aを動作させることにより、流量調整弁23の開度を変えて油圧管路2.2の抵抗値を変化させる。そして、流量調整弁23に形成されるダンパ機能により振動エネルギーを熱エネルギーに変換して、自励振動の成長を防止する。この結果、所望の粒度の被粉碎物26を所望の量だけ得ることができた。なお、実開昭60-35753号公報に開示された技術も上記技術と同様に流量調整弁と逆止弁で構成されるダンパ装置が設けられているが、調整機能は備えていない。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、流量調整弁23の開度を変えることによる管路の抵抗値は、油圧媒体21の体積、ピストン20Pの断面積、異常振動の卓越周波数等の装置固有の特性の影響を受けるため、実験室における小型装置の試験では流量調整弁23の最適な開度を決めることができない。このため、実際の粉碎装置を用いて試験を繰り返さなければならず、データを採取するのに時間を要し、稼働までの期間が長くなつた。

【0011】なお、運転をしながら必要なデータを採取することも考えられる。しかし、振動の周波数は被粉碎物26の粒度の影響を受けるため、粉碎の進行に伴って刻一刻変化する。このため、流量調整弁23の開度を変えることにより振動数が低下した場合であっても、低下した要因が流量調整弁23の開度を変えた結果であるのか、被粉碎物26の性状変化によるもののかの判断が難しく、最適な開度の決定が困難である。また、データを採取する間は、制振効果を期待できない。

【0012】本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、上記従来技術における課題を解決し、予め制振のためのデータを採取しなくとも、制振効果を最大にすることことができ、超微細粉まで

の粉碎が可能なローラ式粉碎装置を提供するにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、ハウジング内に回転自在に支持された粉碎リング上に、粉碎用ローラを粉碎リング回転方向に沿って所定間隔で配置し、油圧媒体に対する抵抗付与手段を備えた油圧装置を用いて前記粉碎用ローラを粉碎リング側に加圧して被粉碎物を粉碎ローラと粉碎リング間で粉碎するローラ式粉碎装置において、前記油圧シリンダ近傍の油圧管路の圧油の圧力を検出する圧力検出手段と、前記ピストンの変位を検出する変位検出手段と、前記圧力検出手段によって検出された圧力が前記変位検出手段によって検出された前記ピストンの変位に対して位相が1/4周期進むように前記抵抗付与手段によって前記流れ抵抗を調整する制御手段とを備えた構成にした。

【0014】この場合、前記圧力検出手段の出力を入力とし、予め設定した帯域の周波数成分を通過させる第1のバンドパスフィルタと、前記位置検出手段の出力を入力とし、予め設定した帯域の周波数成分を通過させる第2のバンドパスフィルタと、前記第1および第2のバンドパスフィルタの出力を入力とし前記圧力の変動と前記ピストンの変位の位相差を演算する位相差算出器とから前記制御手段を構成し、当該制御手段が前記位相差算出器の出力に基づいて前記抵抗付与手段による流れ抵抗の調整を行うようになるとよい。

【0015】また、前記予め設定した帯域の周波数成分は、異常振動の卓越周波数成分であり、この周波数成分が自励振動の吸収対象となる周波数帯域となる。なお、前記抵抗付与手段は前記油圧管路に取り付けられたアクチュエータと前記油圧シリンダとの間に設けられた流量制御弁から構成することができる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0017】図1は本発明の実施の形態に係る制御装置の接続図であり、図6、図7と同等な各部には同一の符号を付して説明を省略する。本実施の形態では、チャンバMを配管22を介して図示しないポンプに直接接続する。チャンバMは、圧力P1に加圧されている。30は配管で、ピストン20Pを隔ててチャンバMと反対側のチャンバNとアクチュエータ24とを流量調整弁23を介して接続している。チャンバNは圧力P2（ただし、P1>P2である。）に加圧されている。40は変位計で、ローディングロッド10に設置され、ローディングロッド10と一体のピストン20Pの変位を測定し、その結果をバンドパスフィルタ41（第2のバンドパスフィルタに対応）に出力する。バンドパスフィルタ41は入力された信号のうち予め設定された帯域の周波数成分（ここでは異常振動の卓越周波数成分に設定される。）を抽出する。異常振動の卓越周波数成分は異常な自励振

動が発生したときに、その発生した振動の振動吸収効果を最も発揮させたい周波数成分に対応するもので、言い換えれば、最も共振が激しい帯域の周波数成分である。

【0018】42は圧力計で、チャンバNと流量調整弁23の間に配置され、測定した結果、すなわちチャンバNに連通する油圧管路30の油圧媒体の圧力（実質的にはチャンバNの圧力と見なすことができる）をバンドパスフィルタ43（第1のバンドパスフィルタに対応）に出力する。バンドパスフィルタ43は入力された信号のうち予め設定された帯域の周波数成分（ここでは、前述の卓越周波数成分）を抽出する。44は位相差算出器で、バンドパスフィルタ41、43に接続され、チャンバNの圧力変動のピストン20Pの変位に対する進み角度Φを演算する。45は制御装置で、内部に図示しないタイマ、記憶手段、演算手段および比較手段等を備え、位相差算出器44と駆動装置23aに接続されている。

【0019】本発明の原理について説明する。

【0020】図2はバンドパスフィルタ41、43により抽出された異常振動の卓越周波数成分、すなわち、振動吸収効果を最も発揮させたい周波数成分を抽出したピストン20Pの変位と圧力P2の変動の経時変化を示す図で、(a)はピストン20Pの変位を、(b)は圧力P2の変動をそれぞれ示している。ピストン20Pの変位に応じて、圧力P2も変化するが、流量調整弁23が流路抵抗として働く場合であっても、ピストン20Pがゆっくり動く時は、ピストン20Pの変位と圧力P2の変動はほぼ同位相になる。しかし、ピストン20Pが速く動く時は、ピストン20Pの変位と圧力P2の変動は位相がずれ、圧力P2の変動がピストン20Pの変位に対して角度Φだけ進む。この進み角度（位相差）Φは、ピストン20Pの速度に略比例して大きくなる。

【0021】図3は流量調整弁23の開度を全開から全閉まで変化させたときの管路の抵抗値Rと進み角度Φの関係を示した図である。図から明らかのように、進み角度Φは0度から略90度の間で変化し、流量調整弁23の開度が全開（R=0）および全閉（R=∞）の時には進み角度Φは略0度になる。

【0022】図4は、流量調整弁23の開度を全開、全閉および進み角度Φが90度である場合の1サイクルの振動におけるピストン20Pの変位と圧力P2の変動を示す図である。それぞれのループ内の面積は流量調整弁23に形成されるダンバ機能により吸収されるエネルギーに一致する。したがって、同図から明らかのように、進み角度Φ=90度でループ内の面積すなわち吸収エネルギーが最大となるから、吸収エネルギーを最大にするには進み角度Φが略90度になるように流量調整弁23の開度を調整すればよい。

【0023】図5は、本実施の形態における制御装置45が流量調整弁23を制御する手順を示すフローチャートである。同図に示すように、加圧ロッド10に取り付

けられた変位計40、油圧管路30に取り付けられた圧力計42によってピストン20Pの変位及び油圧媒体の圧力変動を計測し、それぞれ変位信号及び圧力信号としてバンドパスフィルタ41、43に出力する（ステップS1、S2）。

【0024】バンドパスフィルタ41ではフィルタ処理によって変位信号の特定周波数成分を抽出し（ステップS3）、バンドパスフィルタ43では同じく圧力信号の特定周波数成分、すなわち、異常信号の卓越周波数成分（振動吸収効果を最も発揮させたい周波数成分）を抽出する（ステップS4）。これらの特定周波数成分を抽出した後、位相算出器44で圧力変動の変位に対する位相の進み角度Φを算出する（ステップS5）。そして、制御装置45によって位相の進み角度Φが約90度になるように流量制御弁23の駆動装置23aを作動させて、油圧媒体に対する流れ抵抗値を調整する（ステップS6）。

【0025】また、変位計40に代えて加速度計を配置し、加速度を変位に置き換えるようにしても良い。また、上記ではチャンバMとチャンバNの両者に油圧媒体21を収容するようにしたが、上記従来の場合と同様にチャンバMにだけ油圧媒体21を収容し、アクチュエータ24と流量調整弁23を配管22側に配置するようにしても良い。

【0026】なお、一度開度Φ（すなわち抵抗値R）を決定すると、油圧媒体21の特性に大きな変化が生じない限り進み角度Φは略90度に保たれるため、抵抗値を常時調整する必要はない。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、油圧シリンダ近傍の油圧管路の圧油の圧力を検出する圧力検出手段と、ピストンの変位を検出する変位検出手段と、圧力検出手段によって検出された圧力が変位検出手段によって検出された前記ピストンの変位に対して位相が1/4周期進むように抵抗付与手段によって流れ抵抗を調整する制御手段とを備えているので、振動吸収エネルギーが最大になるように流れ抵抗を調整することが可能となり、予め振動数や抵抗値を計測することなく、振動吸収効果を常に最大に保つことができる。このため、従来では振動のために実現できなかった被粉碎物の超微粉化が可能になり、ボイラに適用したときの燃焼効率の向上を図ることができる。

【0028】請求項2記載の発明によれば、圧力検出手段の出力を入力とし、予め設定した帯域の周波数成分を通過させる第1のバンドパスフィルタと、位置検出手段の出力を入力とし、予め設定した帯域の周波数成分を通過させる第2のバンドパスフィルタと、第1および第2のバンドパスフィルタの出力を入力とし前記圧力の変動と前記ピストンの変位の位相差を演算する位相差算出器とを備え、この位相差算出器の出力に基づいて流れ抵抗

の調整を行うので、精度の良い抵抗制御が可能になる。

【0029】請求項3記載の発明によれば、予め設定した帯域の周波数成分が自励振動の吸収対象となる周波数帯域なので、確実に対象となる周波数成分を抽出することができる。

【0030】請求項4記載の発明によれば、抵抗付与手段が油圧管路に取り付けられたアクチュエータと油圧シリンダとの間に設けられた流量制御弁からなるので、簡単な構成で流れ抵抗の制御が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る制御装置の接続図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るピストンの変位と油圧の変動の予め定める帯域の周波数成分を示す図である。

【図3】流量調整弁の開度を、全開から全閉まで変化させたときの管路の抵抗値と進み角度 $\Phi$ との関係を示す図である。

【図4】流量調整弁の開度を全開、全閉および進み角度

$\Phi$ が90度である場合の1サイクルにおけるピストンの変位と油圧の変動を示す図である。

【図5】本実施の形態における制御手順を示すフローチャートである。

【図6】従来の堅型ローラミルの全体図である。

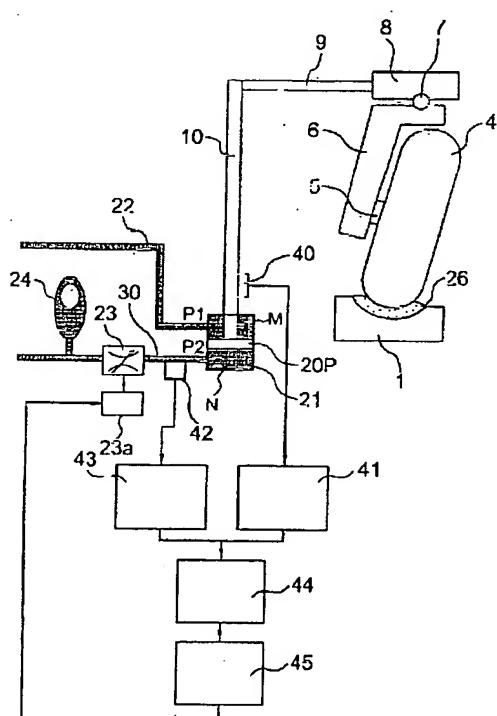
【図7】従来のシリング装置の接続図である。

【符号の説明】

- 4 ローラ
- 10 ローディングロッド
- 20 シリング装置
- 20P ピストン
- 23 流量調整弁
- 40 変位計
- 41, 43 バンドパスフィルタ
- 42 圧力計
- 44 位相差算出器
- 45 制御装置
- M, N チャンバ

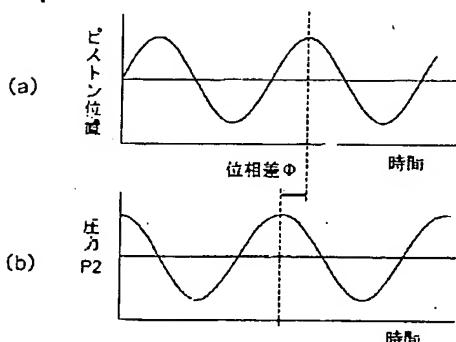
【図1】

【図 1】



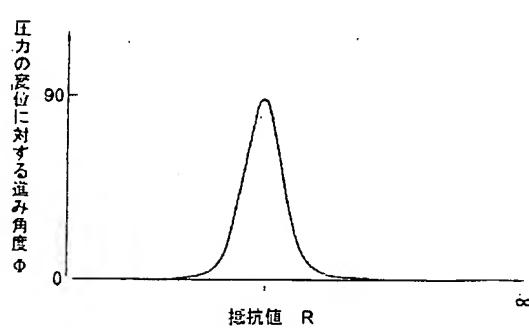
【図2】

【図 2】



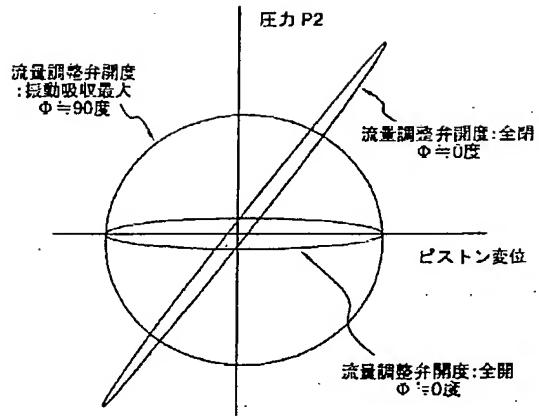
【図3】

【図 3】



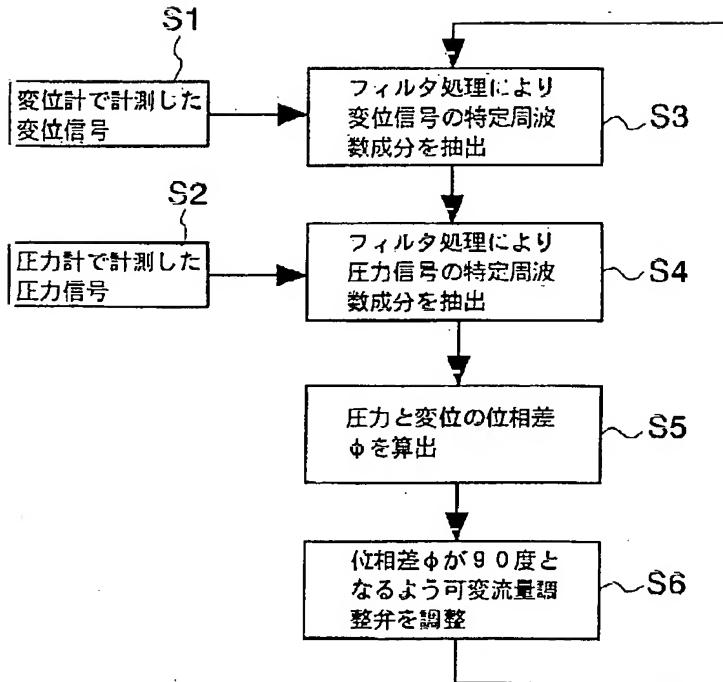
【図4】

【図 4】



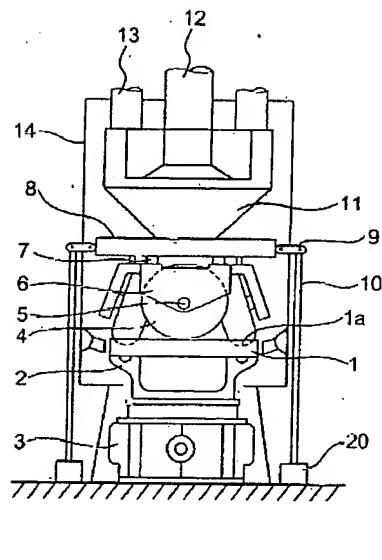
【図5】

【図 5】



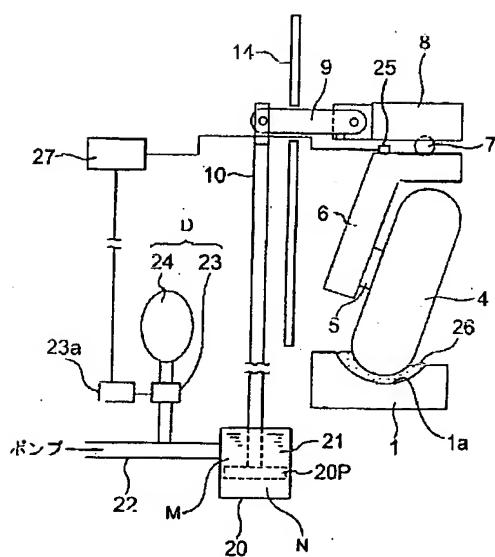
【図6】

【図 6】



【図7】

【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 金本 浩明

広島県呉市宝町3番36号 バブコツク日立  
株式会社呉研究所内

(72)発明者 遠 信康

広島県呉市宝町3番36号 バブコツク日立  
株式会社呉研究所内

(72)発明者 佐古田 光太郎

広島県呉市宝町6番9号 バブコツク日立  
株式会社呉工場内

Fターム(参考) 4D063 EE06 EE15 EE26 GA08 GC29

GD04 GD12 GD13

4D067 FF02 FF04 FF12 FF13 GA04

GB04